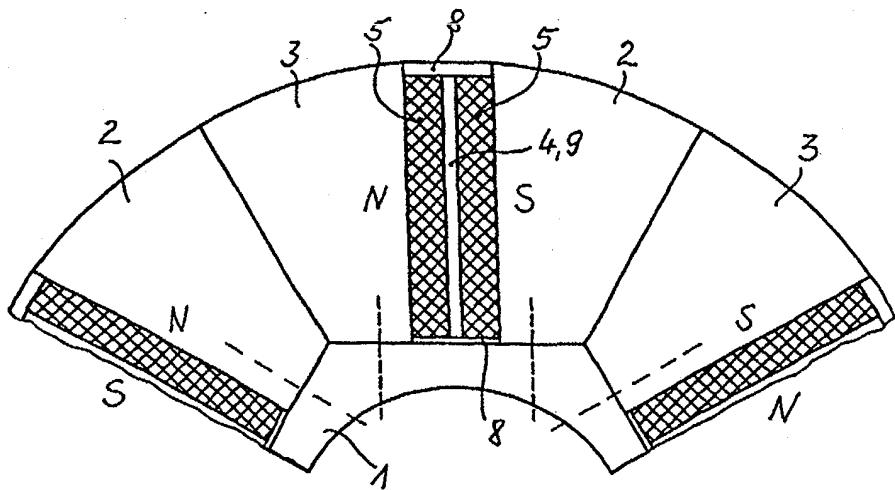


(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57537
H02K 1/27		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 2000 (28.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/DE00/00853	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, IN, JP, KR, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	17. März 2000 (17.03.00)	
(30) Prioritätsdaten:		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
199 14 021.9	19. März 1999 (19.03.99)	DE
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHÜRING, Ingo [DE/DE]; Bruchsaler Str. 14, D-10715 Berlin (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		

(54) Title: MULTIPOLE, PERMANENT-MAGNET ROTOR FOR A ROTATING ELECTRICAL MACHINE AND METHOD FOR PRODUCING SUCH A ROTOR

(54) Bezeichnung: MEHRPOLIGER, PERMANENTERREGTER ROTOR FÜR EINE ROTIERENDE ELEKTRISCHE MASCHINE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SOLCHEN ROTORS



(57) Abstract

The invention relates to a rotating electrical machine. A permanent-magnet rotor produced in flux-concentrating style is used when the nominal power is greater than 100 kW. The aim of the invention is to enable an assembly that is as simple as possible. To this end, two adjacent half-yokes (3, 2) of two poles as well as magnets (5) that are arranged therebetween form a pole element (7) which can be independently fixed on the rotor body (1).

(57) Zusammenfassung

Um bei einer rotierenden elektrischen Maschine, für die bei einer Nennleistung größer 100 kW ein permanentmagneterregter Rotor in Flußkonzentrations-Bauweise verwendet wird, eine möglichst einfache Montage zu ermöglichen, bilden jeweils zwei einander benachbarte Halbjoche (3, 2) zweier Pole sowie dazwischen angeordnete Magnete (5) ein Polelement (7), das für sich auf dem Rotorkörper (1) fixierbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Mehrpoliger, permanenterregter Rotor für eine rotierende elektrische Maschine und Verfahren zur Herstellung eines solchen
5 Rotors

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der rotierenden elektrischen Maschinen und ist bei der konstruktiven Gestaltung von Rotorkernen anzuwenden, die mit Permanentmagneten in der so-
10 genannten Flußkonzentrations-Bauweise bestückt sind.

Nach erfolgreicher Entwicklung spezieller Dauermagnete, sogenannter Hart-Ferrite, die den harten Beanspruchungen in elektrischen Maschinen gewachsen sind, sind derartige Magnete in
15 größerem Umfang in rotierenden elektrischen Maschinen zur Erzeugung des rotierenden Magnetfeldes eingesetzt worden. Für Motoren und Generatoren mit Nennleistungen bis 30 kW bei 3000 U/min wurden verschiedene Möglichkeiten für die Anordnung der Permanentmagnete im Rotor oder im Stator entwickelt. Dabei
20 hat sich oberhalb einer Nennleistung von einigen 100 W die sogenannte "Flußkonzentrations-Bauweise" als die technisch bessere Lösung erwiesen. Eine Ausführungsform dieser Bauweise besteht darin, die Permanentmagnete in den Pollücken des Rotors anzuordnen (Siemens-Zeitschrift 49, 1975, Heft 6, Seite
25 368ff/369, Bild 3). Eine bekannte konstruktive Lösung hierfür besteht darin, die im Querschnitt als flache Rechtecke und in Magnetisierungsrichtung flach ausgebildeten Permanentmagnete radial zur Rotorachse in nutartigen Zwischenräumen zwischen jeweils zwei am Rotorkörper fixierten Jochen anzuordnen
30 (EP 0 582 721 B1).

Bei einem anderen bekannten, mit Permanentmagneten bestücktem Rotor einer elektrischen Maschine sind mit einer hohlen Ro-

torwelle verschweißte Pole derart geformt, daß zwischen zwei Polen ein im Querschnitt trapezförmiger Aufnahmeraum für im Querschnitt ebenfalls trapezförmig gestaltete Permanentmagnete vorhanden ist. Die äußere Oberfläche des Rotors wird dabei 5 von einer aufgeschrumpften Armierung aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung gebildet (US 4,242,610).

Bezüglich des Handhabens von Permanentmagneten beim Aufbau von Rotoren elektrischer Maschinen ist es weiterhin bekannt, 10 die Magnetkörper im unmagnetisierten Zustand zu montieren und nach ihrer Anordnung auf dem Rotor aufzumagnetisieren, beispielsweise mit Hilfe der Ständerwicklung der elektrischen Maschine (EP 0 195 741 B1).

15 Nachdem in neuerer Zeit hoch energiehaltige Magnete, z.B. auf der Basis Neodym-Eisen-Bor (NeFeB), entwickelt worden sind, kommt der Einsatz von permanenterregten Rotoren auch für elektrische Maschinen mit einer Nennleistung von mehr als 100 kW in Betracht, beispielsweise bei Schiffsantrieben mit einer 20 Nennleistung von 5 bis 30 MW. Derartige Maschinen haben einen Rotordurchmesser von mehr als 25 cm bis zu etwa 300 cm. Wenn die Rotoren solcher Maschinen in Flußkonzentrationsbauweise aufgebaut werden, bereitet das Einbringen und Befestigen der Magnete Schwierigkeiten.

25 Ausgehend von einem permanenterregten Rotor mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Rotoraufbau so zu gestalten, daß die Permanentmagnete ohne großen Kraftaufwand montiert werden 30 können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß jedes Joch in Umfangsrichtung in zwei sich jeweils über

eine halbe Polteilung erstreckende Halbjoche aufgeteilt ist und daß jeweils die beiden einander benachbarten Halbjoche zweier nebeneinander angeordneter Joche mittels Stirnplatten zu einem Polelement verbunden sind und jedes Polelement für 5 sich auf dem Rotorkörper fixiert ist. Hierbei können die Polelemente derart ausgebildet sein, daß entweder jedes der beiden Halbjoche auf seiner einem nutartigen Zwischenraum zugewandten Fläche mit Permanentmagneten bestückt ist oder daß nur eines der beiden Halbjoche auf der dem anderen Halbjoche 10 zugewandten Oberfläche mit Permanentmagneten bestückt ist. - Bei der Anordnung der Permanentmagnete auf den entsprechenden Oberflächen der Halbjoche und der Polelemente am Rotorkörper geht man zweckmäßig derart vor, daß die Magnete im nichtaufmagnetisierten Zustand auf die Halbjoche aufgebracht werden 15 und daß nach dem Zusammenfügen zweier Halbjoche zu einem Polelement, aber noch vor dem Aufsetzen der Polelemente auf den Rotorkörper die Magnete aufmagnetisiert werden.

Bei einer derartigen Ausgestaltung der Pole und Zuordnung der 20 Magnete zu den Polen des Rotors können sowohl die einzelnen Magnete bei ihrer Anordnung - in aller Regel durch Verkleben - auf den entsprechenden Oberflächen der Halbjoche als auch die aus Halbjochen und Magneten bestehenden Polelemente ohne übergroßen Kraftaufwand gehandhabt werden. Bei Rotoren größerer Länge empfiehlt es sich außerdem, die einzelnen Polelemente 25 in Achsrichtung des Rotors in mehrere Teil-Polelemente aufzuteilen, um handliche und leicht magnetisierbare Einheiten zu erhalten.

30 Beim Zusammenfügen der einzelnen Teile eines Polelementes kann es zweckmäßig sein, zwischen den beiden Halbjochen verbleibende Zwischenräume mit einem Material auszufüllen, das unter Einwirkung von Tränkharzen quillt. Weiterhin kann man

- auch die zwischen den Halbjochen angeordneten Permanentmagnete in radialer Richtung durch Doppelkeile sichern, die sich an entsprechenden Vorsprüngen der Halbjöche abstützen.
- 5 Die Verbindung der jeweils beiden Halbjöche zu einem Polelement erfolgt zweckmäßig mittels zweier vorzugsweise amagnetischer Stirnplatten, die mit den beiden Halbjöchen verschraubt und verstiftet werden und die die dauerhafte Fixierung der beiden Halbjöche zueinander übernehmen. Nach dem Zusammenbau
10 der Polelemente können diese durch nachfolgende Tränkung mit einem Harz mit einem Oberflächenschutz versehen werden, der insbesondere die korrosionsempfindlichen Permanentmagnete dauerhaft vor schädlichen Einflüssen schützt.
- 15 Nach der Aufmagnetisierung der Polelemente werden diese auf den rohrförmig ausgebildeten Rotorkörper aufgesetzt und mit diesem von innen bzw. außen verschraubt. Der Rotorkörper ist dabei vorzugsweise amagnetisch ausgeführt.
- 20 Die gemäß der Erfindung vorgesehene Ausgestaltung von permanenterregten Rotoren kann sowohl für Maschinen mit einem Innenläufer als auch für Maschinen mit einem Außenläufer angewendet werden. Bei Außenläufermaschinen kann es sich insbesondere um Generatoren von Windkraftanlagen oder um Antriebsmotore
25 für Schachtförderanlagen handeln.

Drei Ausführungsbeispiele von gemäß der Erfindung ausgebildeten und hergestellten Rotoren sind in den Figuren 1 bis 5 ausschnittsweise dargestellt. Dabei zeigt
30 Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für die Ausgestaltung der Pole und Jöche,
Figur 2 ein gemäß der Erfindung ausgebildetes Polelement in Frontansicht,

- Figur 3 die Aufteilung eines Polelementes in mehrere Teiltpolelemente,
- Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel für die Ausgestaltung von Polen und Jochen und
- 5 Figur 5 die Ausgestaltung von an einem Außenläufer angeordneten Polen und Jochen.

Figur 1 zeigt im Ausschnitt einen Querschnittsbereich eines Rotors einer elektrischen Maschine, der aus einem Rotorkörper 1, auf dem Rotorkörper 1 befestigten Rotorjochen 2/3 und an den Rotorjochen befestigten Permanentmagneten 5 besteht. Jedes Rotorjoch ist dabei in zwei Halbjochen 2,3 unterteilt, wobei zwischen jeweils zwei Jochen ein nutartiger Zwischenraum 4 vorgesehen ist. In den nutartigen Zwischenräumen 4 sind die 10 in Umfangsrichtung magnetisierten Permanentmagnete 5 angeordnet, wobei sich jeweils ein Permanentmagnet 5 bzw. eine aus einer Vielzahl kleinerer Permanentmagnete bestehende Magnetschicht auf den dem nutartigen Zwischenraum 4 zugekehrten Oberfläche des jeweiligen Halbjoches angeordnet ist. Die Permanentmagnete 5 sind dabei üblicherweise mit dem Halbjoch 2 15 bzw. 3 verklebt. - Alternativ können auch beide Magnetschichten nur einem der beiden Halbjochen zugeordnet sein.

Der zwischen zwei Halbjochen 3 und 2 bzw. zwischen den einander benachbarten Permanentmagneten 5 verbleibende Zwischenraum kann gegebenenfalls mit einem unter Einwirkung von Tränkharz quellbaren Material 9 ausgefüllt sein. Weiterhin können zur radialen Fixierung der Permanentmagnete 5 können sowohl zwischen dem Rotorkörper 1 und den Permanentmagneten 20 als auch zwischen den Permanentmagneten und der Peripherie des Rotors Doppelkeile 8 angeordnet sein.

Gemäß Figur 2 sind jeweils zwei zu unterschiedlichen Jochen gehörende Halbjoche 3,2 zusammen mit den an den entsprechenden Seitenflächen angeordneten Permanentmagneten 5 mit Hilfe von Stirnplatten 6 zu einem Polelement 7 zusammengefaßt. Mehrere derartige Polelemente werden unabhängig voneinander am Umfang des Rotorkörpers 1 angeordnet und beispielsweise durch eine Schraubverbindung mit dem Rotorkörper verbunden.

- Bei der Herstellung der Polelemente 7 geht man zweckmäßig derart vor, daß zunächst auf der entsprechenden Seitenfläche eines Halbjoches 2 bzw. 3 der noch nicht aufmagnetisierte Permanentmagnet angeordnet, d.h. aufgeklebt wird. Anschließend werden zwei Halbjoche 2,3 einander zugeordnet und mit Hilfe von zwei Stirnplatten 6 zueinander fixiert. Danach wird das so entstandene Polelement 7 in eine Aufmagnetisierungsvorrichtung gegeben und es werden die Permanentmagnete 5 aufmagnetisiert. Das aufmagnetisierte Polelement 7 kann dann auf dem Rotorkörper 1 angeordnet werden.
- Bei elektrischen Maschinen mit größerer Länge des Rotors empfiehlt es sich, das jeweilige Polelement 7 in Achsrichtung des Rotors in Teilpolelemente 73 aufzuteilen, wie es in Figur 3 dargestellt ist. Dabei sind dann mehrere gemäß Figur 2 ausgebildete Teilpolelemente axial hintereinander auf dem Rotorkörper angeordnet.

Figur 4 zeigt eine Variante zu Figur 1. Hierbei sind die Halbjoche 2',3' so ausgebildet, daß zwischen ihnen ein als Flußsperre wirkender Hohlraum 71 entsteht. Über diesen Hohlraum kann der von der Ständerwicklung erzeugte Anteil des magnetischen Flusses in den einzelnen Halbjochen beeinflußt werden.

Gemäß Figur 5 ist der dargestellte Rotor als Außenläufer mit einem außen angeordneten Tragkörper 11 ausgebildet. Die Anordnung von Halbjochen 2'' und 3'' sowie die Zuordnung der Permanentmagnete 5 entspricht im Prinzip den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 und 4. Hier ist abweichend von Figur 4 ein V-förmig gestalteter flußfreier Raum 72 zwischen jeweils zwei Halbjochen vorgesehen.

Patentansprüche

1. Mehrpoliger, permanenterregter Rotor für eine rotierende elektrische Maschine, bei dem zur Erzeugung von ausgeprägten Magnetpolen quaderförmige, in Magnetisierungsrichtung flach ausgebildete Permanentmagnete radial zur Rotorachse in nutartigen Zwischenräumen zwischen jeweils zwei am Rotorkörper - fixierten Jochen angeordnet sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß jedes Joch in Umfangsrichtung in zwei sich jeweils über eine halbe Polteilung erstreckende Halbjoche (2,3) aufgeteilt ist und
daß jeweils die beiden einander benachbarten Halbjoche (3,2) zweier nebeneinander angeordneter Joche mittels Stirnplatten
15 (6) zu einem Polelement (7) verbunden sind und jedes Polelement (7) für sich an dem Rotorkörper (1) fixiert ist.
2. Permanenterregter Rotor nach Patentanspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
20 jedes der beiden Halbjoche auf seiner einem nutartigen Zwischenraum (4) zugewandten Fläche mit Permanentmagneten (5) bestückt ist.
3. Permanenterregter Rotor nach Patentanspruch 2,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die zwischen den beiden Halbjochen (2,3) eines Polelementes (7) verbleibenden Zwischenräume (4) mit unter Einwirkung von Tränkharz quellbarem Material (9) ausgefüllt sind.
- 30 4. Permanenterregter Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Permanentmagnete (5) radial durch Doppelkeile (8) gesichert sind.

5. Permanenterrege Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die einzelnen Polelemente (7) in Achsrichtung des Rotors
in mehrere Teipolelemente (73) aufgeteilt sind.
6. Verfahren zu Herstellung eines permanenterregten Rotors
nach Patentanspruch 1, bei dem zunächst nichtaufmagnetisierte
Magnete vor ihrer Anordnung am Rotorkörper aufmagnetisiert
werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnete (5) nach dem Zusammenfügen zweier Halbjoche
zu einem Polelement (7) aufmagnetisiert werden.
10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No.
PCT/DE 00/00853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K1/27

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 578 116 A (AUXILEC) 29 August 1986 (1986-08-29) claim 1 figure 1	1
A	EP 0 784 371 A (FANUC LTD) 16 July 1997 (1997-07-16) column 1, line 51 -column 2, line 2	1
A	"RESEARCHERS PACK MORE POWER INTO ELECTRIC MOTOR" ELECTRONICS WORLD AND WIRELESS WORLD, GB, REED BUSINESS PUBLISHING, SUTTON, SURREY, vol. 102, no. 1723, 1 June 1996 (1996-06-01), page 452 XP000597326 ISSN: 0959-8332	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 July 2000	10/07/2000
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Foussier, P

INTL NATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Application No

PCT/DE 00/00853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2578116 A	29-08-1986	JP US	61293142 A 4700096 A	23-12-1986 13-10-1987
EP 0784371 A	16-07-1997	US WO	5757091 A 9702647 A	26-05-1998 23-01-1997

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Inte. Nr. Aktenzeichen

PCT/DE 00/00853

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K1/27

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 578 116 A (AUXILEC) 29. August 1986 (1986-08-29) Anspruch 1 Abbildung 1 ---	1
A	EP 0 784 371 A (FANUC LTD) 16. Juli 1997 (1997-07-16) Spalte 1, Zeile 51 -Spalte 2, Zeile 2 ---	1
A	"RESEARCHERS PACK MORE POWER INTO ELECTRIC MOTOR" ELECTRONICS WORLD AND WIRELESS WORLD, GB, REED BUSINESS PUBLISHING, SUTTON, SURREY, Bd. 102, Nr. 1723, 1. Juni 1996 (1996-06-01), Seite 452 XP000597326 ISSN: 0959-8332 ---	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

3. Juli 2000

10/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Foussier, P

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2578116 A	29-08-1986	JP	61293142 A	23-12-1986
		US	4700096 A	13-10-1987
EP 0784371 A	16-07-1997	US	5757091 A	26-05-1998
		WO	9702647 A	23-01-1997